

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

PUBLICATION NUMBER : 07326336
PUBLICATION DATE : 12-12-95

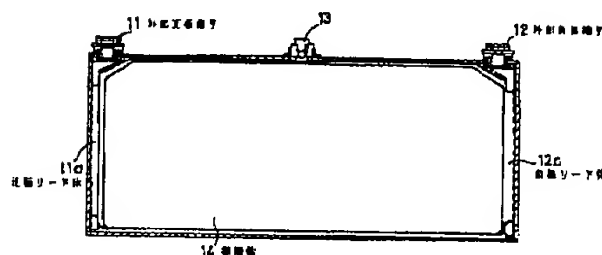
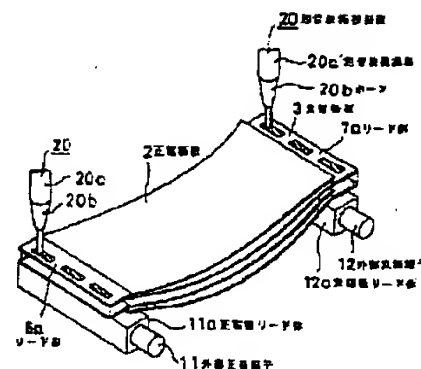
APPLICATION DATE : 31-05-94
APPLICATION NUMBER : 06119130

APPLICANT : SONY CORP;

INVENTOR : SUZUKI KOJI;

INT.CL. : H01M 2/26

TITLE : SECONDARY BATTERY



ABSTRACT : **PURPOSE:** To minimize the value of the internal resistance of a secondary battery, and minimize the dispersion in internal resistance value by mutually welding and connecting the lead parts of positive electrodes and the lead parts of negative electrode plates, respectively, to prevent an electrolyte from permeating the respective welding parts.

CONSTITUTION: For example, 51 positive electrode plates 2 and 52 negative electrode plates 3 inserted to separators 8a are alternately laminated to form a laminated body 14. The positive electrode lead bodies 11a of the positive electrode plates 2 are fused by ultrasonic welding over the whole length by use of an ultrasonic welding device 20 formed of an ultrasonic oscillator 20a and a horn 20b. The vertical negative electrode lead bodies 12a of the opposed negative electrode plates on one side of the laminated body 14 are fused by use of the ultrasonic welding device 20. Since the lead parts of the current collectors of the negative electrode plates 2 are copper, and the lead bodies 12a are also copper, the mutual lead parts 7a and the lead bodies 12a are satisfactorily fused by the device 20. Thus, an electrolyte can be prevented from permeating the respective welding parts.

COPYRIGHT: (C)1995,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-326336

(43) 公開日 平成7年(1995)12月12日

(51) Int.Cl.⁴

H 0 1 M 2/26

識別記号

庁内整理番号

A

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平6-119130

(22) 出願日 平成6年(1994)5月31日

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 藤原 信浩

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ

ー株式会社内

(72) 発明者 鈴木 廣次

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ

ー株式会社内

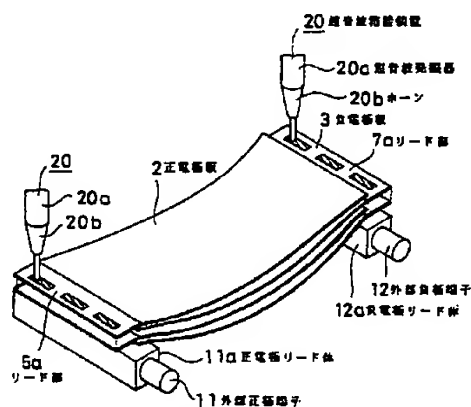
(74) 代理人 弁理士 松隈 秀盛

(54) 【発明の名称】 二次電池

(57) 【要約】

【目的】 二次電池の内部抵抗値を小さくすることを目的とする。

【構成】 正極集電体5に正極活物質4が被着された正電極板2と、負極集電体7に負極活物質6が被着された負電極板3とがセパレータ8aを介して交互に相対向して複数枚重ねられて成る二次電池において、この正極集電体5同志及び負極集電体7同志を夫々溶接手段20により溶接接続したものである。



本発明二次電池の要部の例

【特許請求の範囲】

【請求項1】 正極集電体に正極活物質が被着された正電極板と、負極集電体に負極活物質が被着された負電極板とがセパレータを介して交互に相対向して複数枚重ねられて成る二次電池において、上記正極集電体同志及び負極集電体同志を夫々溶接手段により溶接接続したことを特徴とする二次電池。

【請求項2】 請求項1記載の二次電池において上記正極集電体同志と外部正極端子に一体構成の正極リード体とを溶接手段により溶接接続すると共に上記負極集電体同志と外部負極端子に一体構成の負極リード体とを溶接手段により溶接接続したことを特徴とする二次電池。

【請求項3】 請求項1又は2記載の二次電池において、上記溶接手段が超音波溶接装置であることを特徴とする二次電池。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は電気自動車等に使用される電源装置に使用して好適な二次電池に関する。

【0002】

【従来の技術】 近年、電気自動車等で使用する高エネルギー密度の二次電池が要求されている。この高エネルギー密度が達成出来る二次電池として、リチウムあるいはリチウム合金を用いた非水電解液二次電池であるリチウムイオン二次電池が提案されている。

【0003】 この従来のリチウムイオン二次電池につき図4及び図5を参照して説明する。図4において、10は例えば厚さ300 μ mのステンレス板より成る横方向の長さが略300mm、縦方向の長さが略100mm、厚さが2.5mmの密閉型の単電池の偏平角型電池容器を示し、この偏平角型電池容器10内に51枚の正電極板2及び52枚の負電極板3をセパレータ8を介して交互に積層した積層体を収納する。

【0004】 この正電極板2としては図4、図5に示す如く矩形の厚さが略20 μ mのアルミA1箔より成る集電体5の両面にリチウムLiと遷移金属の複合酸化物例えばLiCoO₂を正極活物質4として被着したものである。

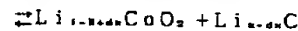
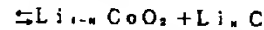
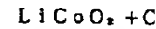
【0005】 また負電極板3としては図4、図5に示す如く矩形の厚さが略10 μ mの銅Cu箔（又はニッケルNi箔）より成る集電体7の両面にリチウムLiをドーブ、脱ドーブ可能なカーボン例えばグラファイト構造を有する炭素や難黒鉛化炭素材料等の炭素Cを負極活物質6として被着したものである。

【0006】 またセパレータ8としては矩形の厚さ50 μ mの微多孔性ポリエチレンフィルム、ポリプロピレンフィルム等を使用する。この場合、正電極板2、負電極板3及びセパレータ8の形状としては、図4に示す如くセパレータ8の形状を最大とし、負電極板3及び正電極板2の形状を順次小さくする如くする。

【0007】 またこの密閉型の偏平角型電池容器10内にプロピレンカーボネート、ジエチルカーボネートの混合溶媒の中にLiPF₆を1モル/1の割合で溶解した有機電解液9を注入し、この正極活物質4及び負極活物質6間にこの有機電解液9を充填する如くする。このリチウムイオン二次電池の化学反応は化1に示す如くである。

【0008】

【化1】



【0009】 また正電極板2及び負電極板3の夫々の上部にリード部としての舌片2a及び3aを夫々設け、この正電極板2のリード部としての舌片2aをこの偏平角型電池容器10の内部でネジ止めにより互いに接続し、この接続点を偏平角型電池容器10の外部上側壁に設けた外部正極端子11に接続すると共に負電極板3のリード部としての舌片3aをこの偏平角型電池容器10の内部でネジ止めにより互いに接続し、この接続点をこの偏平角型電池容器10の外部上側壁に設けた外部負極端子12に接続する如くする。

【0010】 図4において、13はこの密閉型の偏平角型電池容器10の内圧が所定値より高くなったときに、この内部の気体を抜く安全弁である。

【0011】 斯るリチウムイオン二次電池によれば例えば平均電圧が3.5Vで50Ahのものを得ることが出来る。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】 然しながら、斯る従来の偏平角型のリチウムイオン二次電池においては、図4に示す如く51枚の正電極板2のリード部としての舌片2a同志及び52枚の負電極板3のリード部としての舌片3a同志を夫々ネジ止めにより互いに接続していたので、この正電極板2の舌片2a同志間及び負電極板3の舌片3a同志間に電解液が毛細管現象によりしみ込み、このリチウムイオン二次電池の内部抵抗の値が増大し、例えば10m Ω ～20m Ω となる不都合があると共にこの内部抵抗値がバラツク不都合があった。

【0013】 従って、大電流を流したときにはこの内部抵抗により発熱が生じ、重負荷特性が悪く、放電容量も少なくなる不都合があった。またこのリチウムイオン二次電池の内部抵抗の値が比較的大きいため、0℃以下の低温特性が悪い不都合があった。

【0014】 更に、このリチウムイオン二次電池において、この内部抵抗値が比較的大きいので充電時にも充電損失が大きく充電効率が低下する不都合があった。

【0015】 本発明は斯る点に鑑み、上述の如き二次電池の内部抵抗値を小さくすることを目的とする。

【0016】

【課題を解決するための手段】本発明二次電池は例えば図1、図2に示す如く、正極集電体5に正極活物質4が被着された正電極板2と、負極集電体7に負極活物質6が被着された負電極板3とがセパレータ8aを介して交互に相対向して複数枚重ねられて成る二次電池において、この正極集電体5同志及び負極集電体7同志を夫々溶接手段20により溶接接続したものである。

【0017】本発明二次電池は例えば図1、図2に示す如く、上述において正極集電体5同志と外部正極端子11に一体構成の正極リード体11aとを溶接手段20により溶接接続すると共に、この負極集電体7同志と外部負極端子12に一体構成の負極リード体12aとを溶接手段20により溶接接続したものである。

【0018】また本発明二次電池は例えば図1、図2に示す如く上述において、この溶接手段20が超音波溶接装置であるものである。

【0019】

【作用】本発明に依れば正極集電体5同志及び負極集電体7同志を夫々溶接接続しているため、この正極集電体5同志及び負極集電体7同志の夫々の溶接接続部には毛細管現象によっても電解液がしみ込むことがなく、内部抵抗値が増大することがない。

【0020】

【実施例】以下図面を参照して本発明二次電池の一実施例につき説明しよう。

【0021】図1、図2において、10は例えば厚さ300 μ mのステンレス板より成る横方向の長さが略300mm、縦方向の長さが略100mm、厚さが略25mmの密閉型の単電池の偏平角型電池容器を示し、この偏平角型電池容器10内に51枚の正電極板2及び52枚の負電極板3をセパレータ8aを介して交互に積層した積層体14を収納する如くする。

【0022】この正電極板2としては、図1、図3A、図5に示す如く、この偏平角型電池容器10の内部形状の矩形形状略300mm \times 100mmと略等しい矩形形状の厚さが略20 μ mのアルミAl箔より成る集電体5の両面にリチウムLiと遷移金属の複合酸化物例えばLiCoO₂、を正極活物質4として被着したものである。

【0023】また負電極板3としては、図1、図3B、図5に示す如く、この偏平角型電池容器10の内部形状の矩形形状略300mm \times 100mmと略等しい矩形形状の厚さが略10 μ mの銅Cu箔（又はニッケルNi箔）より成る集電体7の両面にリチウムLiをドーブ、脱ドーブ可能なカーボン例えばグラファイト構造を有する炭素や難黒鉛化炭素材料等の炭素Cを負極活物質6として被着したものである。

【0024】また本例においてはセパレータ8aとして、正電極板2、負電極板3よりやや大きめの矩形形状の厚さが25 μ mの微多孔性ポリエチレンフィルム、ポリ

(3)

特開平7-326336

4

プロピレンフィルム等を2枚重ねた袋状にしたものを使用する。

【0025】本例においては、この正電極板2及び負電極板3を図3A及びBに示す如く袋状のセパレータ8aに夫々挿入する。この場合矩形形状正電極板2の一边側の所定幅の正極活物質4が被着されていない集電体5をリード部5aとしてこのセパレータ8aより露出するようにすると共に矩形形状負電極板3のこの正電極板2の一边側に対向する辺側の所定幅の負極活物質6が被着されていない集電体7をリード部7aとしてこのセパレータ8aより露出する如くする。

【0026】本例においては、この袋状のセパレータ8aに挿入した51枚の正電極板2及び52枚の負電極板3を交互に積層して、矩形形状の積層体14を形成する。本例においては、図1に示す如くこの矩形形状の積層体14の一边側即ち正電極板2の集電体5の所定幅のリード部5aを例えば純アルミJIS A1050のO材又はH12、H112より成る、この正電極板2の縦方向の長さ略100mmの長さを有する正極リード体11aに全長さに亘って超音波発振器20a及びホーン20bより成る超音波溶接装置20を使用して超音波溶接により溶着する如くする。この場合、正電極板2の集電体5の所定幅のリード部5aはアルミであり、この正極リード体11aもアルミであるため、この51枚の正電極板2の集電体5のリード部5a同志とこの正極リード体11aとを超音波溶接装置20により良好に溶着することができる。この超音波溶接装置20の超音波発振器20aの発振周波数は20KHz \sim 40KHzである。

【0027】また、この矩形形状の積層体14の一边側に対向する辺側即ち負電極板3の集電体7の所定幅のリード部7aを例えば純銅JIS C1100のO材又は1/4H、1/2Hより成る、この負電極板3の縦方向の長さ略100mmの長さを有する負極リード体12aに全長さに亘って超音波溶接装置20を使用して超音波溶接により溶着する如くする。この場合、負電極板3の集電体7の所定幅のリード部7aは銅であり、この負極リード体12aも銅であるため、この52枚の負電極板3の集電体7のリード部7a同志とこの負極リード体12aとを超音波溶接装置20により良好に溶着することができる。この正極リード体11a及び負極リード体12aが溶着された積層体14を、この偏平角型電池容器10に収納する如くする。

【0028】この場合、正極リード体11a及び負極リード体12aとして超音波溶接装置20により超音波溶接がしやすい電極材料を使用する可とする。

【0029】また、この密閉型の偏平角型電池容器10内にプロピレンカーボネート、ジエチルカーボネートの混合溶媒の中にLiPF₆を1モル/1の割合で溶解した有機電解液9を注入し、この正極活物質4及び負極活物質6間に、この有機電解液9を充填する如くする。こ

のリチウムイオン二次電池の化学反応は前述化Iに示す如くである。

【0030】また本例においては正極リード体11a及び負極リード体12aを夫々外部正極端子11及び外部負極端子12に一体的に設ける如くする。その他は従来と同様に構成する。

【0031】斯る本例によるリチウムイオン二次電池によれば例えば平均電圧が3.5Vで50Ahのものを得ることができる。

【0032】本例においては上述の如く51枚の正極集電板2の集電体5のリード部5a同志及び正極リード体11aを超音波溶接装置20により溶接接続すると共に52枚の負極集電板3の集電体7のリード部7a同志及び負極リード体12aを超音波溶接装置20により溶接接続しているの、この夫々の溶接接続部には毛細管現象によっても電解液9がしみ込むことがなく、本例による二次電池の内部抵抗の値が増大することがなく、この内部抵抗の値が約1.4mΩ～3mΩと比較的小さく且つ、この内部抵抗値のバラツキも小さい利益がある。

【0033】また本例によれば、二次電池の内部抵抗の値が小さいので、放電容量が増大すると共に充電効率、重負荷特性、低温特性の良いものが得られる利益がある。

【0034】尚、上述実施例においては本発明をリチウムイオン二次電池に適用した例につき述べたが、本発明をその他の積層型の二次電池に適用できることは容易に理解できよう。また、本発明は上述実施例に限らず本発明の要旨を逸脱することなく、その他種々の構成が採り得ることは勿論である。

【0035】

【発明の効果】本発明によれば正極集電板のリード部同志及び負極集電板のリード部同志を夫々溶接接続しているの、この夫々の溶接接続部に電解液がしみ込むことがなく、本発明による二次電池の内部抵抗の値を小さくでき*

*る利益があると共にこの内部抵抗値のバラツキが小さい利益がある。

【0036】また本発明によれば二次電池の内部抵抗の値が小さいので、放電容量が増大すると共に充電効率、重負荷特性、低温特性の良いものが得られる利益がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明二次電池の要部の例を示す斜視図である。

【図2】本発明二次電池の一実施例を示す断面図である。

【図3】正極集電板及び負極集電板の例を示す斜視図である。

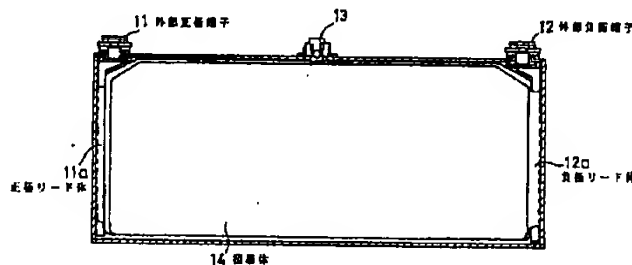
【図4】従来の二次電池の例を示す断面図である。

【図5】リチウムイオン二次電池の説明に供する線図である。

【符号の説明】

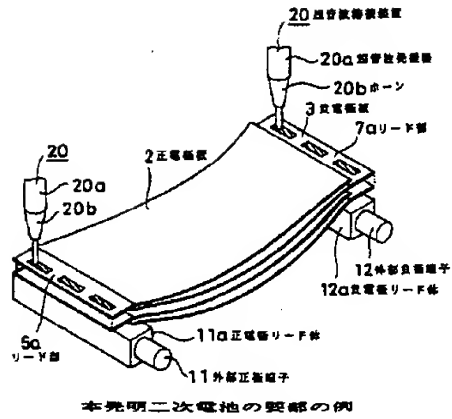
- 2 正極集電板
- 3 負極集電板
- 4 正極活物質
- 5 正極集電体
- 5a リード部
- 6 負極活物質
- 7 負極集電体
- 7a リード部
- 8a セパレータ
- 9 電解液
- 10 偏平角型電池容器
- 11 外部正極端子
- 11a 正極リード体
- 12 外部負極端子
- 12a 負極リード体
- 20 超音波溶接装置

【図2】

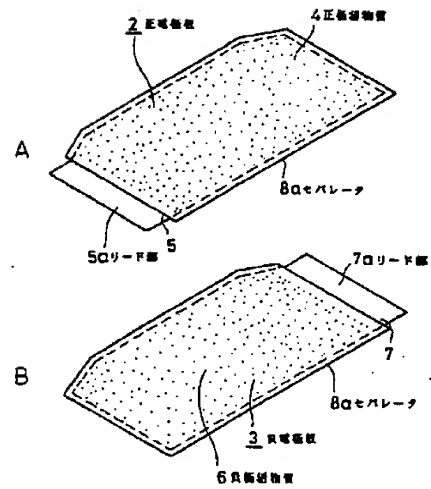


本発明二次電池の例

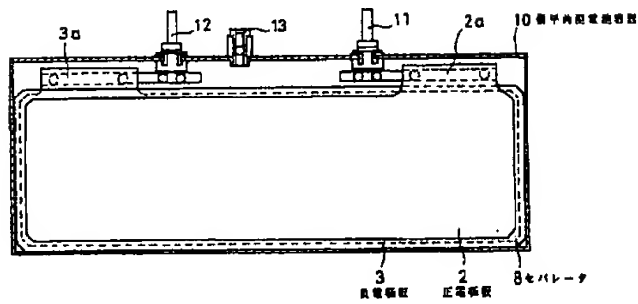
【図1】



【図3】



【図4】



【図5】

